



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 197 16 647 A 1

⑮ Int. Cl. 6:  
D 21 H 23/48

DE 197 16 647 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 16 647.4  
⑯ Anmeldetag: 21. 4. 97  
⑯ Offenlegungstag: 22. 10. 98

⑯ Anmelder:

Jagenberg Papiertechnik GmbH, 41468 Neuss, DE

⑯ Vertreter:

Thul, H., Dipl.Phys., Pat.-Ass., 41066  
Mönchengladbach

⑯ Erfinder:

Knop, Reinhard, 45279 Essen, DE; Becker, Ingo,  
50859 Köln, DE; Thul, Hermann, 41066  
Mönchengladbach, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

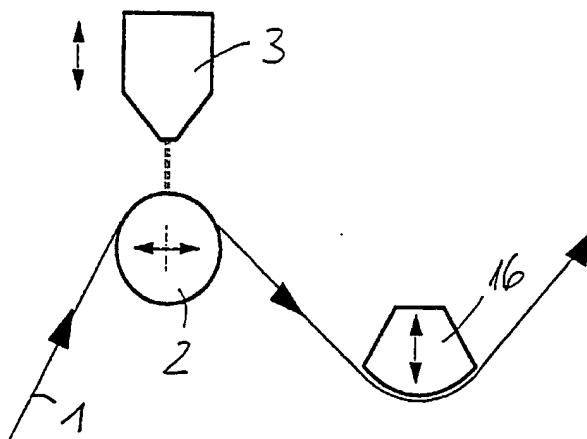
DE 195 13 531 A1  
DE 33 00 150 A1

JP Patents Abstracts of Japan:  
6-101197 A., C-1225, July 15, 1994, Vol. 18, No. 377;  
5-186999 A., C-1130, Nov. 17, 1993, Vol. 17, No. 622;  
5-117996 A., C-1105, Sep. 2, 1993, Vol. 17, No. 482;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Auftragen einer Pigmentstreichfarbe auf eine Papier- oder Kartonbahn

⑯ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen von Pigmentstreichfarbe auf eine Papier- oder Kartonbahn (1), bei dem (der) die Streichfarbe mit einem Feststoffgehalt von 30 Gewichtsprozent bis 72 Gewichtsprozent, vorzugsweise 45 Gewichtsprozent bis 70 Gewichtsprozent, mittels einer oberhalb der Bahn (1) sich quer zur Bahnlaufrichtung erstreckend angeordneten Schlitzdüse (3) in einem freifallenden Vorhang auf die Bahn (1) aufgetragen wird.



DE 197 16 647 A 1

## Beschreibung

Zur Veredelung von Papier- oder Kartonbahnen ist es bekannt, diese mit Pigmentstreichfarben auf Wasserbasis zu beschichten. Die Streichfarben enthalten als Pigmente Kreide, Kalziumcarbonat etc., zusätzlich werden Zusatzstoffe wie CMC, Stärke und Hilfsmittel zugesetzt.

Bei den bekannten Beschichtungsverfahren wird Streichfarbe mittels eines Auftragssystems im Überschuß aufgetragen, der anschließend von einem Dosiersystem bis auf das gewünschte Strichgewicht abgerakelt wird. Als Auftragsysteme sind Auftragwalzen, Düsenauftragwerke und Freistrahdüsen bekannt. Die Dosiersysteme enthalten mechanische Rakelemente, wie Schabermesser, Rakelstangen etc. oder sogenannte Luftmesser als Dosierelemente, die den Überschuß mittels eines Luftstrahls aus einer Düse abstreifen. Luftmesser werden insbesondere zum Beschichten von Karton eingesetzt, um einen der Kartonoberfläche folgenden Auftrag (Konturstrich) zu erhalten. Sie können nur bis Bahngeschwindigkeiten von ca. 400 m/min betrieben werden, während Beschichtungsvorrichtungen mit mechanischen Rakelementen beim Beschichten von mehreren Metern breiten Papierbahnen Produktionsgeschwindigkeiten von mehr als 1000 m/min erzielen.

Nachteilig an den bekannten Beschichtungsverfahren ist, daß ein sehr großer Überschuß an Streichfarbe aufgetragen werden muß, der anschließend wieder entfernt wird. Der große Überschuß bewirkt, daß Wasser mit Farbe in die saugfähige Papier- oder Kartonbahn eindringt. Dies begrenzt zum einen den minimalen Auftrag, zum anderen steigt – besonders bei empfindlichen Papieren – die Anfälligkeit gegen Bahnrisse, insbesondere bei einem unter Druck anliegenden mechanischen Rakelement im Dosiersystem.

Der Erfolg liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen von Pigmentstreichfarben auf Papier- oder Kartonbahnen bereitzustellen, das (die) einen Auftrag ohne Überschuß ermöglicht und so sowohl die Belastung durch ein nachfolgendes Dosierelement vermeidet als auch den Auftrag von sehr geringen Mengen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Als weiterer Vorteil tritt hinzu, daß sich ein Konturstrich bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten von mehr als 500 m/min auftragen läßt.

Da das erfundungsgemäße Verfahren bei einem höheren Feuchtegehalt der Papier- oder Kartonbahn durchgeführt werden kann und zugleich aufgrund der schonenderen Behandlung des Papiers die Gefahr von Bahnrisse verringert wird, ist es möglich, beim On-Line-Beschichten innerhalb der Papiermaschine die Beschichtungsvorrichtung weiter vorne anzuordnen und so Trocknerkapazitäten zu sparen. Genauso vorteilhaft läßt sich eine erfundungsgemäße Vorrichtung auch On-Line an den bekannten Stellen und Offline, also getrennt von der Papiermaschine, betreiben.

Die abhängigen Patentansprüche enthalten bevorzugte, da besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Bei einer Fallhöhe der Streichfarbe zwischen 20 mm und 500 mm gemäß Patentanspruch 3 bildet sich ein Vorhang mit ausreichender Gleichmäßigkeit, der auf der Bahn einen gleichmäßigen Auftrag bewirkt. Um die Fallhöhe in Abhängigkeit von der verwendeten Streichfarbe und der gewünschten Auftragsmenge für einen störungsfreien und gleichmäßigen Auftrag einstellen zu können, ist nach Anspruch 15 entweder die Schlitzdüse oder ein unterhalb der Schlitzdüse angeordnetes Bahnführungselement höhenverstellbar.

Da der Vorhang an seinen Rändern einerseits verdickt und

andererseits eingeschnürt ist, kann mit einem breiteren Vorhang als die Bahn ein über die Bahnbreite gleichmäßiger Auftrag erzielt werden, indem die Vorhangsränder neben die Bahn fallengelassen werden (Patentanspruch 4, 23). Die neben die Bahn fallende Streichfarbe wird aufgefangen und zurückgeführt.

Da bei einem Auftrag von Streichfarbe in einem freifallenden Vorhang Luftblasen zu unbedeckten Stellen auf der Papier- oder Kartonbahn führen, muß die Streichfarbe sehr weitgehend entlüftet werden. Die Entlüftung in einem vom Auftragen getrennten Kreislauf gemäß Patentanspruch 5 mit der Vorrichtung gemäß Patentanspruch 34 ermöglicht es, die Zuführmenge in die Schlitzdüse zur Einstellung der Auftragsmenge unbeeinflußt von der Entlüftung zu steuern. Ein Feuchtegehalt der Papierbahn von mehr als 4 Gew.-%, vorzugsweise 6 bis 10 Gew.-%, nach Anspruch 6 verbessert die Benetzbarkeit und Adhäsionsfähigkeit der Bahn. Die Streichfarbe wird so auf der Bahn verankert. Gleiches wird bei einem Vorstrich durch den Feuchtegehalt gemäß Patentanspruch 11 bewirkt.

Da der Auftrag in einem freifallenden Vorhang einen Konturstrich auf der Bahn erzeugt, werden Unebenheiten in der rohen Papier- oder Kartonbahn nur wenig ausgeglichen. Daher wird in dem Verfahren nach Anspruch 7 die Papier- oder Kartonbahn vor dem Auftragen vorgeglättet, um z. B. Papier mit der für Tiefdruck geforderten Qualität zu beschichten. Die erforderliche Glätte des Papiers läßt sich z. B. durch Vorbehandlung in einem Glättwerk bzw. einem Kalander oder durch Auftragen eines Vorstrichs gemäß dem Verfahren nach Patentanspruch 9 erzielen.

Die Papierqualität läßt sich weiter verbessern, wenn nach dem Auftrag der zweiten Schicht in einem freifallenden Vorhang gemäß Patentanspruch 12 eine dritte Schicht als Deckschicht aufgetragen und mit einem Rakelement (bevorzugt einem Schabermesser) dosiert wird. Ebenso ist es für verschiedene Papierqualitäten vorteilhaft, einen zweiten Vorstrich aufzutragen (Patentanspruch 13). In Abhängigkeit von der verwendeten Streichfarbe, der aufgetragenen Menge und der geforderten Papierqualität wird dabei zwischen zwei Beschichtungsstufen zwischengetrocknet oder die Beschichtung erfolgt naß-in-naß, also ohne Zwischen-trocknung. In Sonderfällen kann es vorteilhaft sein, die Streichfarbe in einem freifallenden Vorhang im Überschuß aufzutragen, und anschließend mit einem Rakelement zu dosieren oder zu glätten (Patentanspruch 8).

Die Abstützung der Bahn im Bereich der Stützdüse gemäß Patentanspruch 16 gewährleistet einen sehr ruhigen Bahnverlauf und verhindert so Auftragsschwankungen beim Aufprall des Vorhangs auf die Bahn. Die Anordnung einer Umlenkwalze im Bereich der Schlitzdüse nach Anspruch 17 bewirkt einerseits die vorteilhafte Unterstützung, andererseits läßt sich die Bahn anschließend schräg nach unten geneigt verlaufend führen, um das Aufprallverhalten der Streichfarbe auf die Bahn zu verbessern.

Zu Beginn der Zuführung der Streichfarbe in die Schlitzdüse braucht es eine gewisse Zeit, bis sich ein gleichmäßiger Vorhang gebildet hat. Bis zu diesem Zeitpunkt tritt die Streichfarbe an einzelnen Stellen in vergrößerter Menge aus der Schlitzdüse aus, mit der Folge, daß diese Stellen im nachfolgenden Trockner nicht getrocknet werden und so Bahnführungselemente verschmutzt werden, die wiederum die fertige Bahn inakzeptabel verschmutzen. Die Patentansprüche 18 bis 21 enthalten Ausgestaltungen der Erfindung, diese negativen Effekte zu vermeiden:

Die Ausgestaltung nach Patentanspruch 18 ermöglicht es, die Schlitzdüse in einen Bereich außerhalb des Bahnverlaufs zu verschieben und sich dort den Vorhang bilden zu lassen. Wenn sich ein gleichmäßiger Vorhang gebildet hat, wird die

Schlitzdüse wieder in den Bahnbereich verschoben, und der Vorhang tritt mit der Bahn in Kontakt.

Bei der Ausgestaltung nach den Patentansprüchen 19 und 20 verbleibt die Schlitzdüse in ihrer Arbeitsposition. Während sich der Vorhang bildet, wird eine Wanne zwischen die Düse und die Bahn bewegt, von der die Streichfarbe aufgenommen wird. Wenn sich ein gleichmäßiger Vorhang gebildet hat, wird die Wanne wieder weg bewegt, und der Vorhang fällt auf die Bahn. Das Weg bewegen der Wanne aus dem Bereich des Vorhangs erfolgt bevorzugt in Bahnlaufrichtung. Damit sich der Vorhang ohne störende Nebeneffekte von der Wanne löst, sind an der zur Wanne entgegengesetzten Seite der Düse Blasdüsen angeordnet, die in Richtung der Ausfahrbewegung blasen und so den Vorhang in seinem unteren Teil in Richtung zur Wanne krümmen. Wenn die Düsen in Bahnlaufrichtung blasen, wird der Vorhang unmittelbar oberhalb der Bahn in eine Richtung gekrümmt, die das gewünschte Aufprallverhalten unterstützt.

Bei verschiedenen Streichfarben wird zu Beginn des Auftrags ein erhöhtes Auftragsgewicht aufgetragen, bis die Streichfarbe in der Aufprallzone von der laufenden Bahn auf die gewünschte Schichtdicke gestreckt ist. Um den so entstandenen Wulst zur Vermeidung von Problemen in einem nachfolgenden Trockner wieder weg zu schaben, ist nach Patentanspruch 21 hinter der Schlitzdüse ein gegen die Oberseite der Bahn und von dieser weg bewegbarer, sich quer über die Arbeitsbreite erstreckender Schaber angeordnet.

Eine Schlitzdüse mit einem über die Arbeitsbreite lokal unterschiedlich einstellbaren Austrittsspalt gemäß Patentanspruch 22 ermöglicht es, das Querprofil des Auftrags zu beeinflussen, z. B. um Profilschwankungen in der Papier- oder Kartonbahn auszugleichen.

Beim Beschichten von Papier- oder Kartonbahnen ist es erforderlich, die Bahnräder von Beschichtung freizuhalten, damit nachfolgende Bahnführungswalzen nicht verschmutzt werden. Die Vorrichtung gemäß Patentanspruch 24 enthält hinter der Schlitzdüse Elemente zum Absaugen von Streichfarbe, mit denen sich die an den Bahnräder aufgetragene Streichfarbe wieder entfernen lässt.

Bei den bevorzugten Ausführungsformen nach den Patentansprüchen 25 und 26 wird von vorne herein eine Beschichtung der Ränder der Bahn mittels Abdeckelementen vermieden. Als Abdeckelemente werden umlaufende Bänder oder um eine im wesentlichen senkrechte Achse drehbare Scheiben bevorzugt eingesetzt, die die Streichfarbe an den Rändern aufnehmen und außerhalb des Bahnbereichs fördern, wo sie von Schabern oder ähnlichen Elementen von dem Band oder der Scheibe abgeschabt wird.

Bei der besonders vorteilhaften Ausgestaltung nach Patentanspruch 27 lässt sich der Aufprallwinkel des Vorhangs auf die Bahn entweder durch Änderung des Bahnverlaufs mittels höhenverstellbarer Bahnleitelemente und/oder mittels einer in und gegen Bahnlaufrichtung oberhalb eines gekrümmten Bahnverlaufs verschiebbar gelagerten Düse verändern. Der Aufprallwinkel beeinflusst den Übergang der Streichfarbe aus dem Vorhang auf die Bahn. Er lässt sich so für verschiedene Streichfarben oder Bahnmaterialien optimieren.

Ein mit geringem Abstand (maximal 200 mm) vor der Düse auf der Oberseite der Bahn anliegender Schaber vermindert die auf der Bahn befindliche Luftgrenzschicht. Der Übergang der Streichfarbe auf die Bahn wird erleichtert. Es lassen sich höhere Produktionsgeschwindigkeiten erreichen (Patentanspruch 28).

Nach Patentanspruch 29 sind an beiden Enden des Austrittsspalts der Schlitzdüse sich nach unten bis in die Nähe der Bahn erstreckende Leitelemente angeordnet, die einer

Einschnürung der Ränder des freifallenden Vorhangs entgegenwirken. Bevorzugt werden als Leitelemente Führungsbleche verwendet, die nach innen zur Bahnmitte geneigt verlaufen.

5 Die Patentansprüche 30 bis 32 enthalten bevorzugt, da besonders vorteilhafte Anlagen mit einer erfundungsgemäßen Auftragsvorrichtung zur Herstellung verschiedener Papier- oder Kartonqualitäten.

Der Patentanspruch 33 enthält eine Anlage, bei der die 10 Auftragsvorrichtung und der nachfolgende Trockner besonders geschickt relativ zueinander angeordnet sind. Bei dieser Anlage ist der Hitzeeinfluss des Trockners auf die Auftragsvorrichtung besonders gering. Die Anlagenteile sind sehr platzsparend angeordnet und vorhandene Anlagen können 15 einfach auf diese Form umgerüstet werden.

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsformen/ Varianten der Erfindung dargestellt:

Fig. 1 zeigt die Seitenansicht eines Auftrags nach der Erfindung.

Fig. 2 zeigt schematisch die Anordnung der Düse, um die Fallhöhe und/oder den Aufprallwinkel einzustellen.

Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung, bei der im Anschluß an die Düse ein Dosiersystem angeordnet ist.

Fig. 4 zeigt in Seitenansicht eine Vorrichtung, bei der zum 25 Anfahren eine Wanne zwischen die Düse und die Bahn bewegt wird.

Fig. 5 zeigt eine Draufsicht einer Vorrichtung, bei der die Bahnräder von Bändern abgedeckt werden.

Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht der Vorrichtung nach Fig. 30 5.

Fig. 7 zeigt eine Vorrichtung mit drehenden Scheiben an den Rändern, um diese freizuhalten.

Fig. 8 zeigt eine Vorrichtung mit einem Schaber, um die auf der Bahn befindliche Luftgrenzschicht zu verringern.

Fig. 9 zeigt schematisch eine Beschichtungsanlage mit einer Vorrichtung nach der Erfindung zum Auftragen des Deckstrichs.

Fig. 10 zeigt schematisch das Anlagenschema einer dreistufigen Beschichtungsanlage, bei der der zweite Deckstrich mittels einer Vorrichtung nach der Erfindung aufgetragen wird.

Fig. 11 zeigt das Anlagenschema der Entlüftung der Streichfarbe.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung dient zum Auftragen einer Pigmentstreichfarbe auf Wasserbasis auf eine Papierbahn 1. Sie weist ein Gestell auf, in dem in einer gewissen Höhe eine Umlenkwalze 2 gelagert ist, von der die unten zugeführte Bahn 1 in einen horizontalen (wie in Fig. 1 dargestellt) oder schräg nach unten geneigten Verlauf umgelenkt wird. Im Bereich oberhalb der Umlenkwalze 2 und somit oberhalb der Bahn 1 ist im Gestell eine sich quer zur Bahnlaufrichtung erstreckende Schlitzdüse 3 aufgehängt. Die Schlitzdüse 3 ist an eine nicht dargestellte Zufuhr für Streichfarbe angeschlossen und weist an ihrer Unterseite einen schlitzförmigen Austrittsspalt auf, aus der die Streichfarbe austritt und einen freifallenden Vorhang bildet, der bis auf die Bahnoberfläche fällt. Die Breite des Austrittsspalts der Düse 3 ist bevorzugt größer als die Breite der Bahn 1. Die Schlitzdüse 3 ist höhenverstellbar zwischen zwei senkrechten Profilen 4 aufgehängt, um den Abstand des Austrittsspalts von der Bahn 1 und somit die Fallhöhe der Streichfarbe einzustellen zu können. Bevorzugt wird eine Fallhöhe zwischen 20 mm und 500 mm eingestellt. Die Ständer 5 mit der Schlitzdüse 3 sind horizontal in und gegen Bahnlaufrichtung beweglich in zwei seitlichen Schienen 5 gelagert, die sich gegen die Bahnlaufrichtung (in Fig. 1 nach links) bis in einen Bereich vor der Umlenkwalze 2 erstrecken. Die Schlitzdüse 3 kann so bis in den Bereich vor der

Scheitellinie der Umlenkwalze 2 bewegt werden. Ihr Ausrittspalt steht dann oberhalb einer Auffangwanne 6, die unmittelbar vor der Umlenkwalze 2 angeordnet ist.

In Bahnlaufrichtung folgen mit einem Abstand von weniger als 1 m von der Schlitzdüse 1 drei unmittelbar nebeneinander angeordnete Unterstützungswalzen 7, 8, 9, von denen die horizontal verlaufende Bahn an ihrer Unterseite abgestützt wird. Alternativ können anstatt der eine Walzenbahn bildenden drei Walzen 7, 8, 9 eine einzelne Walze oder ein Führungsblech als Unterstützungselement verwendet werden. Ein Führungsblech wird bevorzugt mit Luft geschmiert, um die Reibung gering zu halten. Die Bahn 1 wird so im Bereich der Düse 1 sowohl von der Umlenkwalze 2 als auch von den Walzen 7, 8, 9 gestützt sehr ruhig geführt.

Hinter der Schlitzdüse 5 in ihrer in Fig. 1 dargestellten Arbeitsposition ist nach einem Ausführungsbeispiel im Bereich des Bahnstützungselementes (Walzen 7, 8, 9) in jedem Randbereich der Bahn 1 ein Element zum Absaugen von Streichfarbe angeordnet. Als Absaugelement ist innen an jeder Schiene 5 eine quer über den Randbereich und in der Höhe positionierbare Saugdüse 10 gelagert, die an eine Saugleitung zum Absaugen von Streichfarbe angeschlossen ist. Damit der vertikale Abstand zur Bahn 1 exakt eingestellt werden kann, befindet sich die Saugdüse 10 – wie in Fig. 2 dargestellt – genau oberhalb der Stützungswalze 8.

Im Anschluß an die letzte Unterstützungswalze 9 wird die Bahn 1 zu einer weiteren Stützwalze 11 geführt, die als Geigenwalze für einen gegen die Oberseite der Bahn 1 und von dieser weg bewegbaren Schaber 12 dient. Der Schaber 12 erstreckt sich quer über die Bahnbreite. Er ist an einem sich über die Arbeitsbreite erstreckenden, schwenkbar gelagerten Halter 13 befestigt. Der Halter 13 ist an jeder Längsseite der Vorrichtung in einem am Gestell der Vorrichtung befestigten Support 14 gelagert. Die Schwenkbewegung des Schabers 12 gegen die Bahn 1 und von dieser weg wird mittels einer Kolben-Zylinder-Einheit 37 bewirkt, die einerseits am Support 14, andererseits am Halter 13 befestigt ist. Zur Entfernung der vom Schaber 12 abgeschabten Streichfarbe ist in Bahnlaufrichtung vor ihm eine Absaugvorrichtung angeordnet. Bevorzugt ist die Absaugvorrichtung ebenfalls an den Supports 14 aufgehängt und enthält eine rückwärtige Stauwand 15, die mit dem Schaber 12 eine gegen die Bahn 1 offene Saugkammer bildet, aus der die überschüssige Streichfarbe abgesaugt wird.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung dient zum Auftragen nur einer Schicht auf eine Papier- oder Kartonbahn. Sie ist besonders vorteilhaft geeignet, auf eine Kartonbahn einen Konturstrich aufzutragen.

Fig. 2 zeigt schematisch die bevorzugte Ausführungsform, bei der die Bahn 1 im Bereich der Schlitzdüse 3 einer Umlenkwalze 2 von unten zugeführt und von dieser so umgelenkt wird, daß die Bahn 1 hinter der Umlenkwalze 2 schräg nach unten geneigt verläuft. Die Schlitzdüse 3 ist zur Einstellung der Fallhöhe vertikal bewegbar gelagert. Damit der Aufprallwinkel des Vorhangs auf die Bahn 1 eingestellt werden kann, ist die Umlenkwalze 2 als Bahnführungselement horizontal verschiebbar gelagert. Im Anschluß an die Umlenkwalze 2 folgt ein die Bahn berührungslos umlenkender Airturm 16, der im Gestell der Vorrichtung höhenverstellbar gelagert ist, um entweder den Bahnverlauf zu ändern oder einen geänderten Bahnverlauf angepaßt werden zu können. Alternativ ist es möglich, die Schlitzdüse 3 horizontal verschiebbar oberhalb eines – z. B. von einer Umlenkwalze – gekrümmten Bahnverlaufs verschiebbar zu lagern. Dann läßt sich der Aufprallwinkel durch eine horizontale Verschiebung der Düse 3 verändern.

Die Bewegbarkeit der Schlitzdüse 3 gegen die Bahnlaufrichtung bis in einen Bereich vor der Umlenkwalze 2 dient

dazu, beim Anfahren der Vorrichtung einen gleichmäßigen Vorhang außerhalb des Bahnverlaufs zu bilden, der anschließend mit der Bahn 1 in Kontakt gebracht wird. Während sich der Vorhang bildet, fällt die Streichfarbe bei der Ausführungsform nach Fig. 1 in die Wanne 6. Alternativ ist es auch möglich, eine Wanne seitlich neben der Bahn anzurichten und die Düse quer zur Bahnlaufrichtung zu verschieben.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der während der Bildung des Vorhangs eine Wanne 6 zwischen die Düse 3 und die Bahn 1 bewegt wird. Die Wanne 6 ist in oder – wie in Fig. 4 dargestellt – bevorzugt gegen Bahnlaufrichtung unter die Düse 3 bewegbar. Damit sich der Vorhang ohne störende Nebeneffekte von der Wanne 6 löst, sind an der zur Wanne 6 entgegengesetzten Seite des Vorhangs Blasdüsen 17 angeordnet, die in Richtung der Ausfahrbewegung blasen. Der Vorhang wird so in seinem unteren Teil in Richtung zur Wanne 6 gekrümmmt. Bevorzugt blasen die Düsen 17 in Bahnlaufrichtung, so daß der Vorhang unmittelbar oberhalb der Bahn 1 in eine Richtung gekrümmt wird, die das gewünschte Aufprallverhalten unterstützt.

In den Fig. 5 bis 7 sind verschiedene Möglichkeiten dargestellt, die Bahnräder von vorne herein von Streichfarbe 25 freizuhalten:

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 und 6 ist im Bereich jedes Bahnrandes ein umlaufendes Band 18 angeordnet, dessen oberer Trum parallel zur Bahn 1 zwischen der Düse 3 und der Bahn 1 verläuft und so die Bahnräder abdeckt. Damit die auf die Bänder 18 fallende Streichfarbe nach außen 30 transportiert wird, sind die Bänder 18 in Bahnlaufrichtung schräg nach außen verlaufend angeordnet. Dort befinden sich Schaber 19, mit denen die auf den Bändern 18 befindliche Streichfarbe abgeschabt wird, bevor die Bänder wieder in den Bereich der Düse 3 zurückgeführt werden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 7 werden die Bahnräder mittels im wesentlichen horizontal angeordneter und um eine im wesentlichen senkrechten Achse drehbaren Scheiben 20 freigehalten. Die Scheiben 20 sind zwischen der Düse 3 und der Bahn 1 angeordnet und drehen hinter der Düse 3 jeweils nach außen, so daß die aufgenommene Farbe von der Bahn 1 weggefördert wird. Außerhalb des Bahnbereichs sind auf den Scheiben Schaber 19 angeordnet, von denen die aufgenommene Farbe abgeschabt wird.

In Fig. 8 ist eine Vorrichtung dargestellt, bei der in einem maximalen Abstand von 200 mm Abstand vor der Düse 3 ein auf der Oberseite der Bahn 1 anliegender Schaber 21 angeordnet ist, der die auf der Bahn 1 befindliche Luftgrenzschicht vermindert. Falls – wie in Fig. 8 dargestellt – die Bahn im Bereich der Düse 3 von einer Umlenkwalze 2 umgelenkt wird, kann der Schaber 21 unmittelbar vor der Düse 3 angeordnet werden und unter Druck an der Gegenwalze 2 anliegen, um besonders effektiv zu arbeiten.

Falls die Breite der Schlitzdüse 3 geringer ist als die Breite der Bahn 1, muß eine Einschnürung der Ränder des freifallenden Vorhangs entgegengewirkt werden. Dazu wird an beiden Enden des Austrittspalts der Schlitzdüse 3 jeweils ein sich nach unten bis in die Nähe der Bahn 1 erstreckendes Leitelement angeordnet. Bevorzugt werden als Leitelemente Führungsbleche verwendet, die nach innen zur Bahnmitte geneigt verlaufen.

Fig. 9 zeigt das Prinzipschema einer Anlage zum Auftragen von zwei Schichten auf eine Papier- oder Kartonbahn, bei der die erste Schicht mit einem bekannten Auftragsystem, die zweite Schicht mit einer Vorrichtung nach der Erfindung aufgetragen wird: Die Bahn wird von einer nicht dargestellten Abrollvorrichtung zu einem Auftragsystem 22 geführt, das z. B. eine Auf-

tragwalze, eine Auftragdüse oder eine Freistrahldüse zum Auftragen von Streichfarbe im Überschuß enthält. Das Auftragsystem 22 und ein nachfolgendes Dosiersystem 23 sind im Umschlingungsbereich einer Gegenwalze 24 angeordnet, von der die Bahn 1 beim Auftragen und Dosieren abgestützt wird. Das Dosiersystem 23 enthält als Dosierelement ein Schabermesser, eine Rakelstange oder eine Dosierleiste, von dem der Überschlußauftrag bis auf das gewünschte Strichgewicht wieder abgerakelt wird. Dabei wird die Bahn 1 auf einen Rauhigkeitswert nach PPS von weniger als 3, vorzugsweise weniger als 2, geglättet. Falls kein Vorstrich aufgetragen wird, erfolgt der Auftrag mittels der Düse 3 bevorzugt auf eine auf diese Werte vorgeglättete Bahn 1. Im Anschluß an das Auftrag- und Dosiersystem 22, 23 folgen ein oder mehrere Trockner 25, von denen die erste Schicht getrocknet wird. Aus den Trocknern 25 wird die Bahn 1 zu einem zweiten Auftragwerk 26 geführt, von dem eine zweite Schicht in einem freifallenden Vorhang auf die Bahn 1 aufgetragen wird. Die zweite Auftragvorrichtung ist entsprechend den unter den Fig. 1 bis 8 beschriebenen Ausführungsbeispielen aufgebaut.

Aus der zweiten Auftragvorrichtung wird die Bahn schräg nach unten zu dem Airturn 16 geführt, der sie berührungslos nach oben zu einem Trockner 27 umlenkt, der oberhalb der zweiten Auftragvorrichtung 26 im Gestell befestigt ist.

In der ersten Auftragvorrichtung 22, 23 wird eine Streichfarbe mit einem Feststoffgehalt von 30 Gew.-% bis 72 Gew.-% von dem Auftragsystem 22 zunächst im Überschuß auf die Bahn 1 aufgetragen. Der Überschuß wird von dem nachfolgenden Dosiersystem 23 bis auf ein trocken gemessenes Strichgewicht von 3 bis 15 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 5 bis 12 g/m<sup>2</sup>, abgerakelt.

Im Anschluß an die erste Vorrichtung 22, 23 wird die Bahn 1 entweder zwischengetrocknet oder ohne Zwischen-trocknung für einen naß-in-naß-Auftrag der zweiten Auftragvorrichtung 26 zugeführt. Bevorzugt wird der Trocken-gehalt der ersten Schicht auf einen Wert zwischen 50% und 90%, insbesondere zwischen 70% und 80%, eingestellt.

Mit der zweiten Auftragsvorrichtung 26 wird anschließend die zweite Schicht in einem freifallenden Vorhang aufgetragen. Der Trockenauftrag der Streichfarbe der zweiten Schicht beträgt 3 g/m<sup>2</sup> bis 30 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 8 g/m<sup>2</sup> bis 20 g/m<sup>2</sup>. Anschließend wird die mit der zweiten Auftragvorrichtung 26 aufgetragene Schicht an Pigmentstreichfarbe getrocknet. Die Gesamtmenge der aufgetragenen Streichfarbe beträgt – trocken gemessen – vorzugsweise 20 bis 35 g/m<sup>2</sup>.

Falls für die gewünschte Papierqualität erforderlich, kann vor dem Auftragen der Deckschicht in einem freifallenden Vorhang ein zweiter Vorstrich mit einem konventionellen Auftrag- und Dosiersystem aufgetragen werden. Der zweite Vorstrich wird entweder naß-in-naß oder nach einer Zwischen-trocknung auf den ersten Vorstrich aufgetragen. Zwischen dem zweiten Vorstrich und dem Deckstrich mit dem freifallenden Vorhang wird – wie vorstehend bei Fig. 9 erläutert – entweder zwischengetrocknet oder der Deckstrich wird naß-in-naß auf den zweiten Vorstrich aufgetragen.

Fig. 10 zeigt ein Anlagenschema, bei dem ebenfalls drei Schichten nacheinander auf die Bahn 1 aufgetragen werden. Um eine besonders gute Glätte der Bahn 1 zu erreichen, wird bei dieser Anlage der letzte Auftrag (Deckstrich) mit einem konventionellen Auftrags- und Dosiersystem 28 aufgetragen, das bevorzugt ein Schabermesser 29 als Dosierelement enthält. Die erste Auftragvorrichtung, die ebenfalls konventionell als Auftrag- und Dosiersystem 22, 23 mit einem Rakelement gestaltet ist, dient dazu, die Bahn 1 zunächst vorzuglättten. Anschließend wird ein zweiter Vor-

strich in einem freifallenden Vorhang aufgetragen, bevor ein Deckstrich im Überschuß aufgetragen und zum Erreichen einer möglichst großen Glätte mit einem Schabermesser 29 dosiert wird. Auch bei dieser Anlage kann zwischen den einzelnen Beschichtungsstufen getrocknet werden oder es wird naß-in-naß aufgetragen. Der Feststoffgehalt der Streichfarbe, die Auftragsmengen und der Feuchtegehalt der Bahn 1 entsprechen dabei den beim Ausführungsbeispiel unter Fig. 2 aufgeführten Werten.

Die unter Fig. 9 und 10 dargestellten Anlagen sind besonders geeignet, um Karton mit einem Flächengewicht von mehr als 120 g/m<sup>2</sup> zu beschichten. Der Auftrag in einem freifallenden Vorhang ermöglicht es, sehr rauhe Oberflächen mit geringen Mengen an Streichfarbe sicher abzudecken, ohne daß unbedeckte Stellen verbleiben.

Der Auftrag mit einer Schlitzdüse 3 in einem freifallenden Vorhang bietet den großen Vorteil, die Streichfarbe genau in der gewünschten Auftragsmenge, also nicht im Überschuß, aufzutragen. In Sonderfällen für bestimmte Papierqualitäten kann es zweckmäßig sein, mittels der Schlitzdüse 3 Streichfarbe im Überschuß aufzutragen und anschließend mit einem Rakelement, insbesondere einem Schabermesser, bis auf das gewünschte Strichgewicht abzurakeln. In Fig. 3 ist die Kombination einer Schlitzdüse mit einem nachfolgenden Dosiersystem schematisch dargestellt:

Die zu beschichtende Papier- oder Kartonbahn 1 wird von oben einer Gegenwalze 30 vor deren Scheitellinie zugeführt. Eine auf der Zuführseite neben der Scheitellinie angeordnete Umlenkrolle 31 lenkt die Bahn 1 tangential an die Gegenwalze 30. Oberhalb der Gegenwalze 30 ist eine Schlitzdüse 3 angeordnet, aus der Streichfarbe im Überschuß auf die Bahn 1 in einem freifallenden Vorhang aufgetragen wird. Die mit Überschuß beschichtete Bahn 1 wird von der Gegenwalze 30 um mehr als 180° umgelenkt. Im Bereich der Umschlingung, bevorzugt im unteren rechten Quadranten (zwischen der drei Uhr- und sechs Uhr-Position), ist ein Dosiersystem 32 angeordnet, das den Überschuß bis auf das gewünschte Strichgewicht abrakelt. Um eine möglichst gute Glätte der beschichteten Bahn zu erreichen, wird bevorzugt ein Schabermesser 33 als Dosierelement eingesetzt.

In Fig. 11 ist schematisch die Vorrichtung zum Entlüften der Streichfarbe vor der Zuführung in die Düse 3 dargestellt: Die Streichfarbe wird der Düse 3 aus einem Vorratsbehälter 34 zugeführt, wobei die der Düse 3 zugeführte Menge über eine Dosierpumpe 35 gesteuert wird. Falls erforderlich, wird die Streichfarbe auf ihrem Weg zur Düse 3 mittels eines Filters 36 gefiltert. Zum Entfernen von Luftblasen aus der Streichfarbe ist der Vorratsbehälter 34 an einen in sich geschlossenen, von der Zuführleitung zur Schlitzdüse 3 unabhängigen Entlüftungskreislauf angeschlossen. Dies ermöglicht es, die Zuführmenge in die Schlitzdüse 3 von der die Abgabemenge der Düse 3 und somit die Auftragsmenge auf die Bahn 1 abhängt, mittels der Dosierpumpe 35 unbeeinflußt von der Entlüftung zu steuern.

Aus dem Vorratsbehälter 34 wird permanent ein Anteil der Streichfarbe mittels einer Pumpe 37 abgezogen und einem Entlüftungsbehälter 38 zugeführt. Um den gewünschten Entlüftungsgrad zu erreichen, ist der Entlüftungsbehälter 38 über eine Leitung 39 an eine Vakuumpumpe angeschlossen. Falls erforderlich, ist in die Rückführleitung 40 von der Entlüftungsvorrichtung in den Vorratsbehälter 34 ein Vorfilter 41 angeordnet. Die Zuführung von neuer Streichfarbe in den Vorratsbehälter 34 erfolgt mittels einer Zuführleitung 42.

#### Patentansprüche

##### 1. Verfahren zum Auftragen einer Pigmentstreichfarbe

auf eine Papier- oder Kartonbahn (1), dadurch gekennzeichnet, daß die Streichfarbe einen Feststoffgehalt von 30 Gewichts-% bis 72 Gewichts-%, vorzugsweise 45 Gewichts-% bis 70 Gewichts-%, aufweist und mittels einer sich oberhalb der Bahn (1) sich quer zur Bahnlaufrichtung erstreckend angeordneten Schlitzdüse (3) in einem freifallenden Vorhang auf die Bahn (1) aufgetragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trockenauftrag der Streichfarbe 3 g/m<sup>2</sup> bis 10 30 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 8 g/m<sup>2</sup> bis 20 g/m<sup>2</sup>, beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fallhöhe der Streichfarbe zwischen 20 mm und 500 mm beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des freifallenden Vorhangs größer ist als die Breite der Papier- oder Kartonbahn (1).

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Streichfarbe in einem vom Auftragen getrennten Kreislauf entlüftet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Streichfarbe auf eine Papier- oder Kartonbahn (1) mit einem Feuchtegehalt größer als 4 Gewichts-%, vorzugsweise 6 bis 10 Gewichts-%, aufgetragen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Streichfarbe auf eine vorgeglättete Papier- oder Kartonbahn (1) mit einem Rauhigkeitswert nach PPS von weniger als 3, vorzugsweise weniger als 2, aufgetragen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgetragene Streichfarbe anschließend mit einem Rakelement (33) dosiert oder geglättet wird.

9. Verfahren zur Herstellung einer mit Pigmentstreichfarbe beschichteten Papier- oder Kartonbahn (1) mit folgenden Verfahrensschritten:

a) Auftragen einer ersten Schicht von Streichfarbe mit einem Feststoffgehalt von 30 Gew.-% bis 72 Gew.-%, im Überschuß auf die Bahn (1),  
b) Abrakeln des Überschusses auf ein Strichgewicht (trocken) von 3 bis 15 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 5 bis 12 g/m<sup>2</sup>,

c) anschließendes Auftragen einer zweiten Schicht nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schicht naß-in-naß auf die erste Schicht aufgetragen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Trockengehalt der ersten Schicht ggf. durch Trocknen vor dem Auftragen der zweiten Schicht auf einen Wert zwischen 50% und 90%, vorzugsweise zwischen 70% und 80% eingestellt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach Auftragen der zweiten Schicht eine dritte Schicht naß-in-naß oder nach einer Zwischentrocknung aufgetragen und bevorzugt mit einem Schabermesser (29) dosiert wird, wobei das gesamte Auftragsgewicht (trocken) bevorzugt zwischen 20 g/m<sup>2</sup> und 35 g/m<sup>2</sup> beträgt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Auftragen der zweiten Schicht (Schritt c)) ein zweiter Vorstrich entweder naß-in-naß oder nach einer Zwischentrocknung aufgetragen wird.

14. Vorrichtung zum Auftragen einer Pigmentstreich-

farbe auf eine Papier- oder Kartonbahn (1), insbesondere zur Durchführung eines der Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 13, gekennzeichnet durch eine oberhalb der Bahn (1) angeordnete, sich quer zur Bahnlaufrichtung erstreckende Schlitzdüse (3), aus der die Streichfarbe in einem freifallenden Vorhang auf die Bahn (2) aufgetragen wird.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung der Fallhöhe des Vorhangs die Schlitzdüse (3) und/oder ein unterhalb der Schlitzdüse (3) angeordnetes Bahnführungselement (2, 16) höhenverstellbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahn (1) im Bereich der Schlitzdüse (3) von Abstützelementen (2) an ihrer Unterseite gestützt geführt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahn (1) unmittelbar vor oder im Bereich der Schlitzdüse (3) einer Umlenkwalze (2) von unten zugeführt und von dieser umgelenkt wird, wobei bevorzugt die Bahn (1) hinter der Umlenkwalze (2) horizontal oder schräg nach unten geneigt verläuft.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzdüse (3) parallel zur Bahnlaufrichtung und/oder quer zu dieser bis in einen Bereich außerhalb des Bahnverlaufs verschiebar ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, gekennzeichnet durch eine sich über die Breite des Austrittspalts der Schlitzdüse (3) erstreckende Wanne (6), die im Gestell der Vorrichtung zwischen die Düse (3) und die Bahn (1) und aus diesem Bereich weg bewegbar gelagert ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Wanne (6) in oder bevorzugt gegen Bahnlaufrichtung unter die Düse (3) bewegbar ist und daß an der zur Wanne (6) entgegengesetzten Seite der Düse Blasdüsen (17) angeordnet sind, die in Richtung der Ausfahrbewegung der Wanne (6) blasen.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß hinter der Schlitzdüse (3) ein gegen die Oberseite der Bahn (1) und von dieser wegbewegbarer, sich quer über die Bahnbreite erstreckender Schaber (12) angeordnet ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittspalt der Schlitzdüse (3) zur Querprofilsteuerung in seiner Spaltweite über die Arbeitsbreite lokal unterschiedlich einstellbar ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die quer zur Bahnlaufrichtung gemessene Breite des Austrittspalts der Düse (3) größer ist als die Breite der Materialbahn (1).

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß hinter der Schlitzdüse (3) in jedem Randbereich der Bahn ein Element (10) zum Absaugen von Streichfarbe angeordnet ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Ränder der Bahn (1) mittels zwischen der Bahn (1) und der Düse (3) angeordneten Abdeckelementen (18, 20) von Streichfarbe freigehalten werden.

26. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahnräder von umlaufenden Bändern (18) oder um eine im wesentlichen senkrechte Achse drehbaren Scheiben (20) freigehalten werden.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufprallwinkel des

Vorhangs auf die Bahn (1) entweder durch Änderung des Bahnverlaufs mittels verstellbarer Bahnleitelemente (2, 16) und/oder mittels einer in oder gegen Bahnlaufrichtung oberhalb eines gekrümmten Bahnverlaufs verschiebbar gelagerte Düsen (3) veränderbar ist 5

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß in einem maximalen Abstand von 200 mm vor der Düse (3) ein auf der Oberseite der Bahn (1) anliegender Schaber (21) angeordnet 10 ist, der die auf der Bahn befindliche Luftgrenzschicht vermindert.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß an beiden Enden des Austrittspalts der Schlitzdüse (3) sich nach unten bis 15 in die Nähe der Bahn (1) erstreckende Leitelemente angeordnet sind, die einer Einschnürung der Ränder des freifallenden Vorhangs entgegenwirken, wobei als Leitelemente bevorzugt Führungsbleche mit einem Neigungswinkel nach innen verwendet werden. 20

30. Anlage zur Herstellung einer mit Pigmentstreichfarbe beschichteten Papier- oder Kartonbahn (1) mit folgenden, in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordneten Komponenten:

a) Eine Auftragsvorrichtung (22) zum Auftragen 25 einer ersten Schicht von Streichfarbe im Überschuß,

b) ein Dosiersystem (23) zum Abrakeln des Überschusses bis auf das gewünschte Strichgewicht, 30

c) eine Vorrichtung (26) zum Auftragen einer zweiten Schicht von Pigmentstreichfarbe gemäß einem der Ansprüche 14 bis 29.

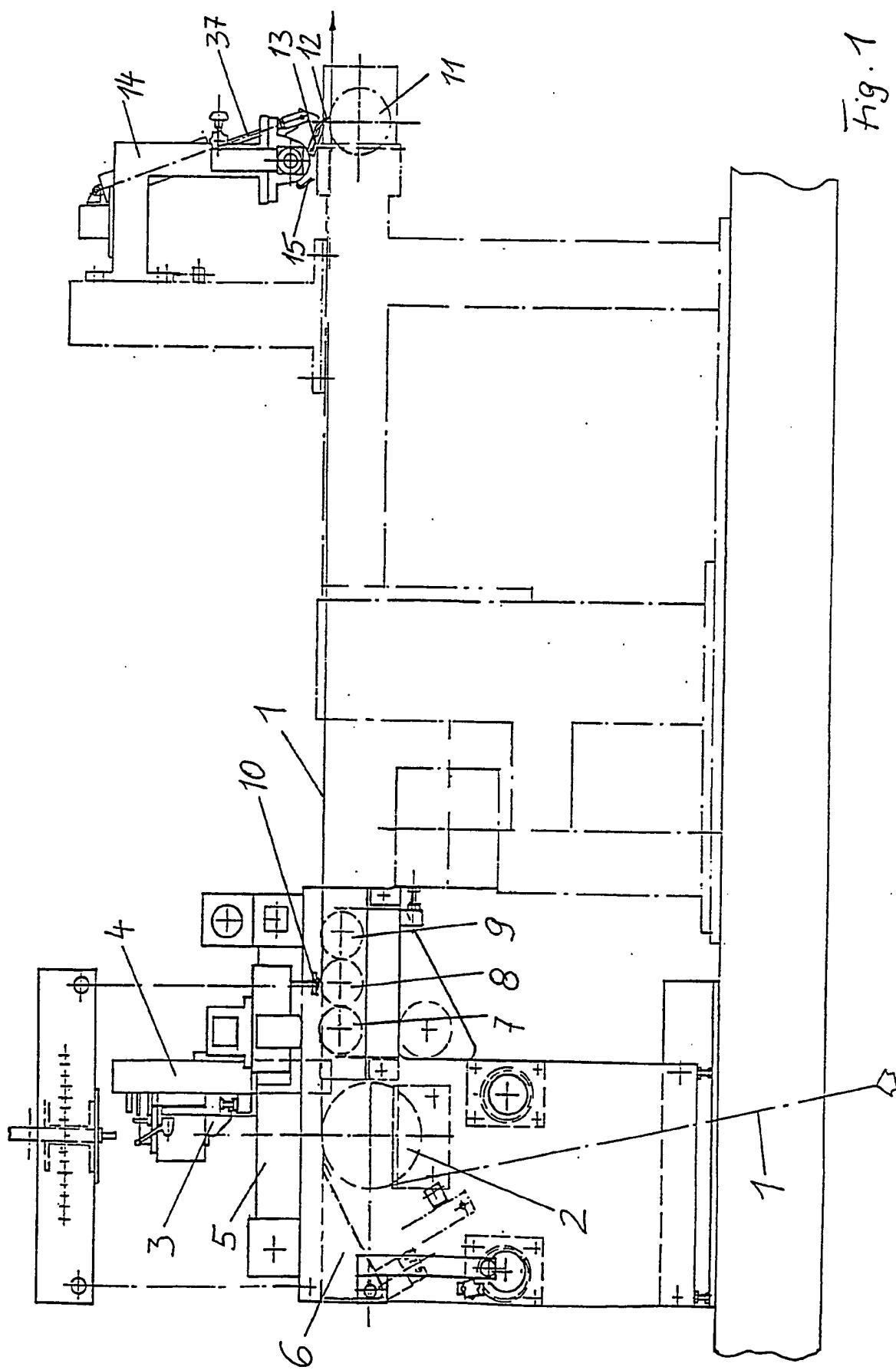
31. Anlage nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Auftragsvorrichtung für die zweite 35 Schicht eine weitere Auftragsvorrichtung (28) mit einem Dosiersystem (29) zum Auftragen einer dritten Schicht folgt.

32. Anlage nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Auftragsvorrichtung (26) für die zweite 40 Schicht eine weitere Auftragsvorrichtung zum Auftragen eines zusätzlichen Vorstrichs angeordnet ist.

33. Anlage zum Beschichten einer Papier- oder Kartonbahn mit Pigmentstreichfarbe, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Gestell eine Auftragsvorrichtung 45 (26) gemäß den Ansprüchen 14 bis 29 und nachfolgend ein Trockner (27) angeordnet ist, wobei der Trockner (27) oberhalb der Auftragsvorrichtung (26) befestigt ist und zwischen der Auftragsvorrichtung (26) und dem Trockner (27) ein Airturm (16) zum berührungslosen 50 Umlenken der Bahn (1) nach oben zum Trockner (27) angeordnet ist.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzdüse (3) aus einem Vorratsbehälter (34) mittels einer Dosierpumpe 55 (35) mit Streichfarbe beschickt wird, wobei der Vorratsbehälter (28) an einen in sich geschlossenen, von der Zuführleitung zur Schlitzdüse (3) unabhängigen Entlüftungskreislauf angeschlossen ist.

Fig. 1



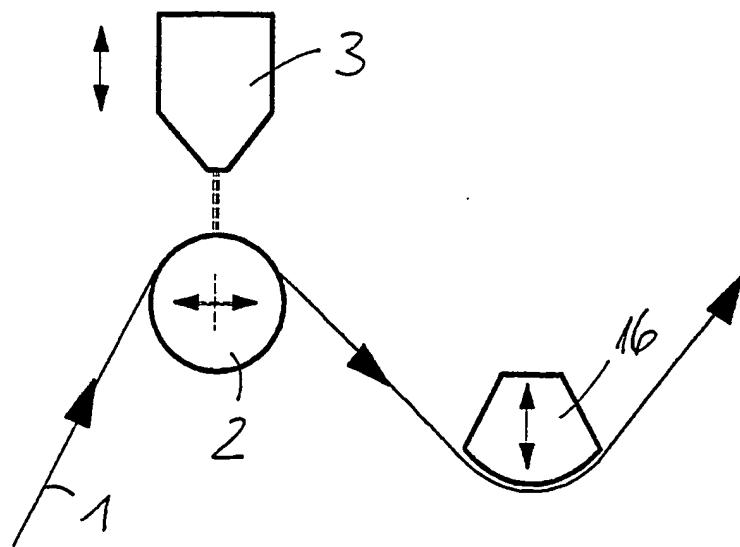


Fig. 2

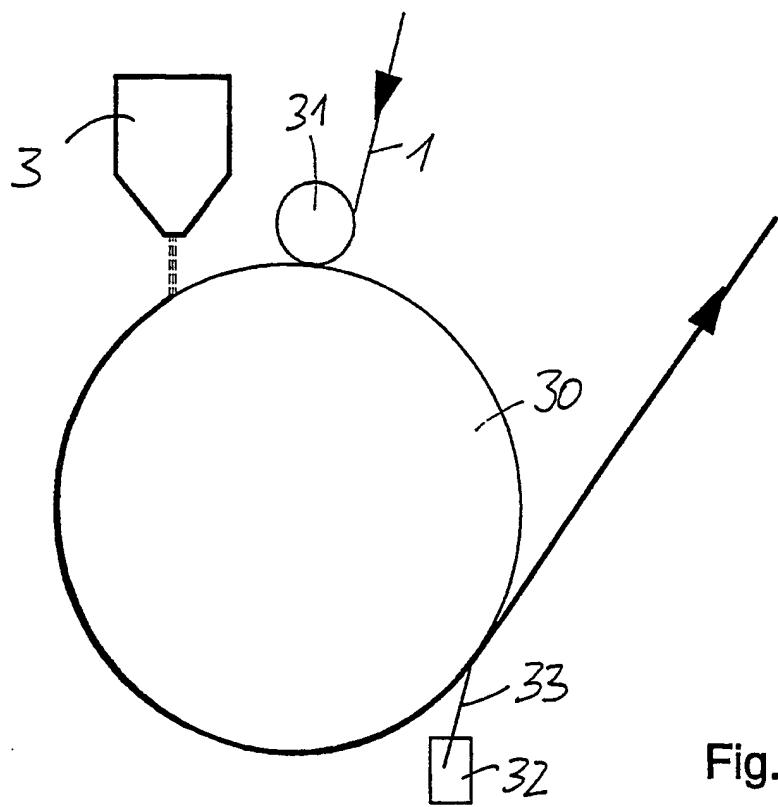


Fig. 3

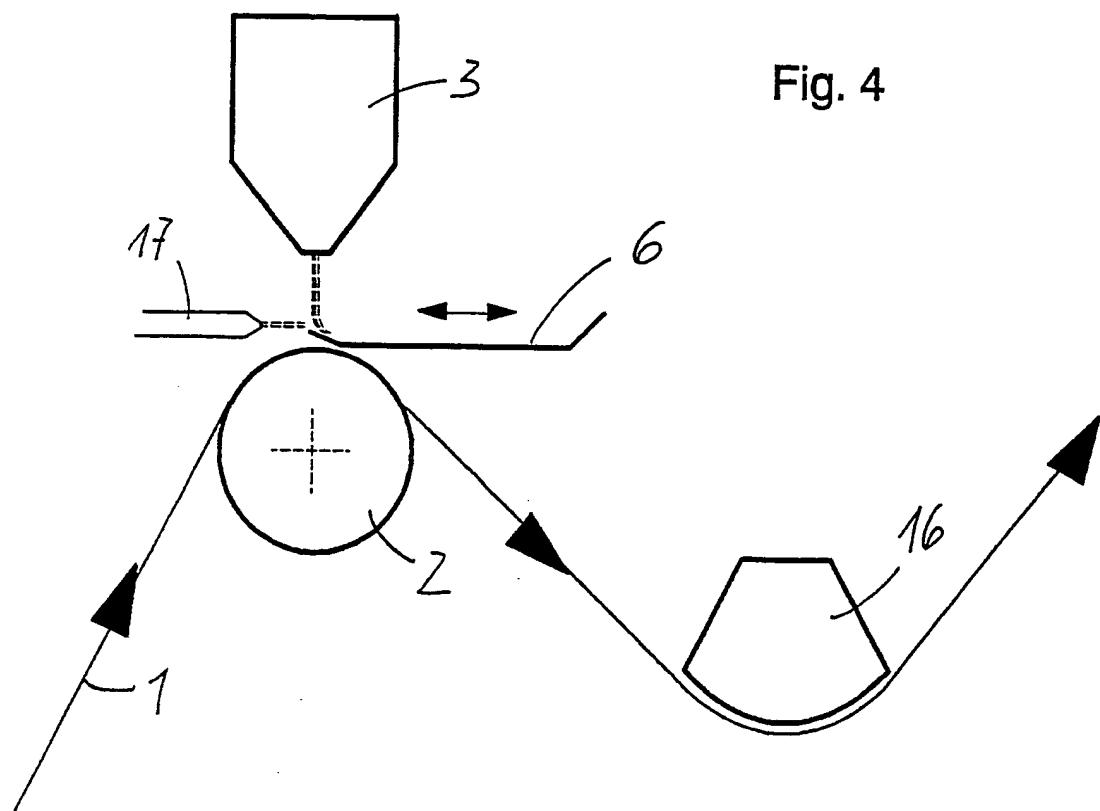


Fig. 4

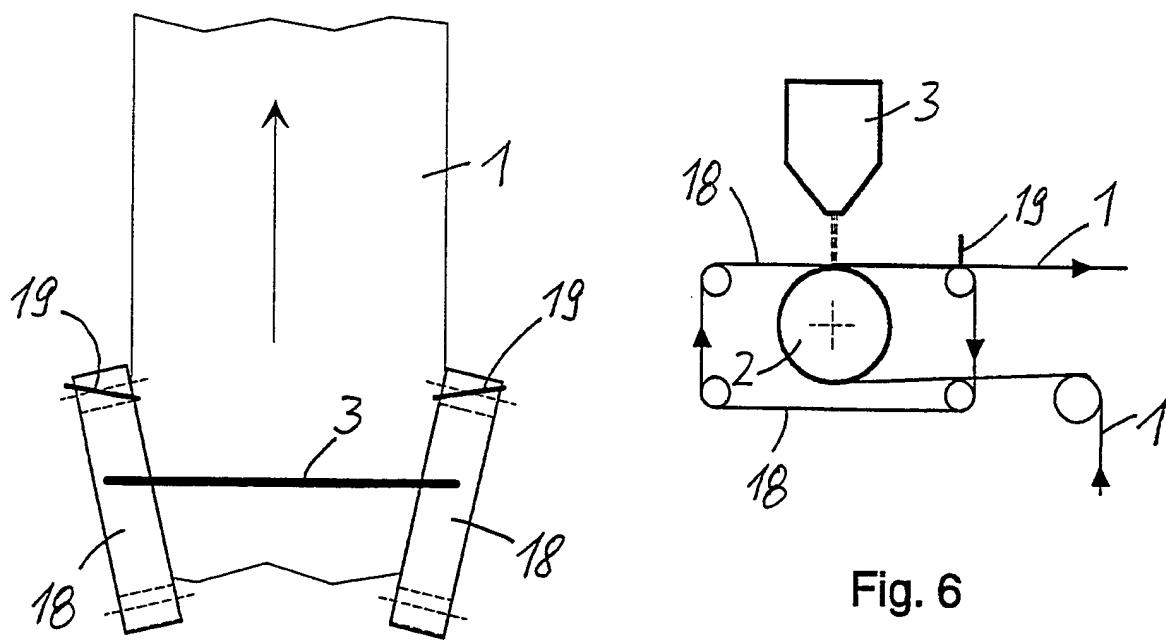


Fig. 5

Fig. 6

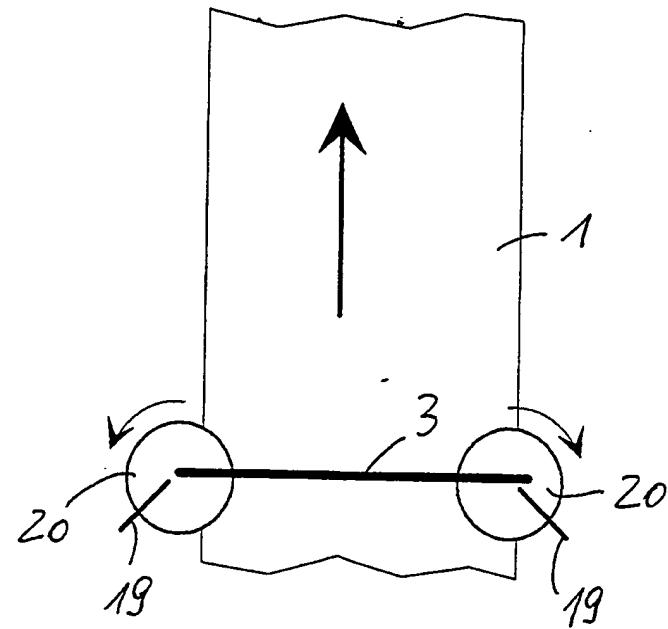


Fig. 7

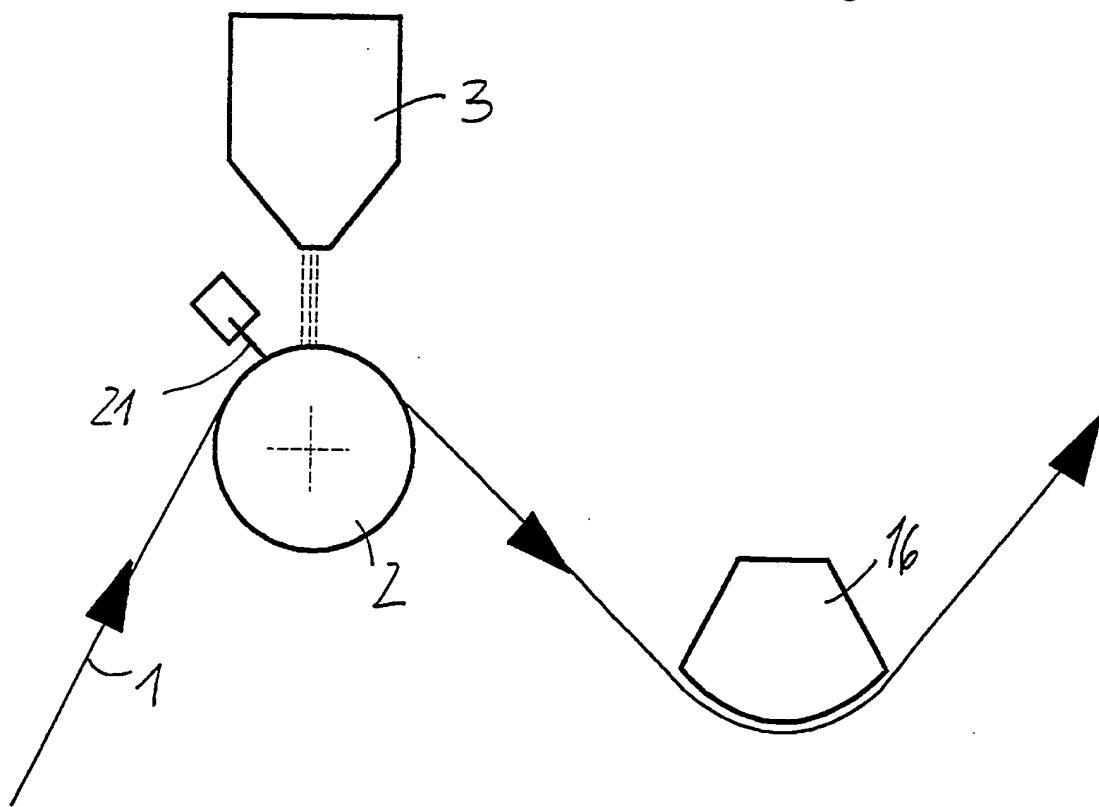


Fig. 8

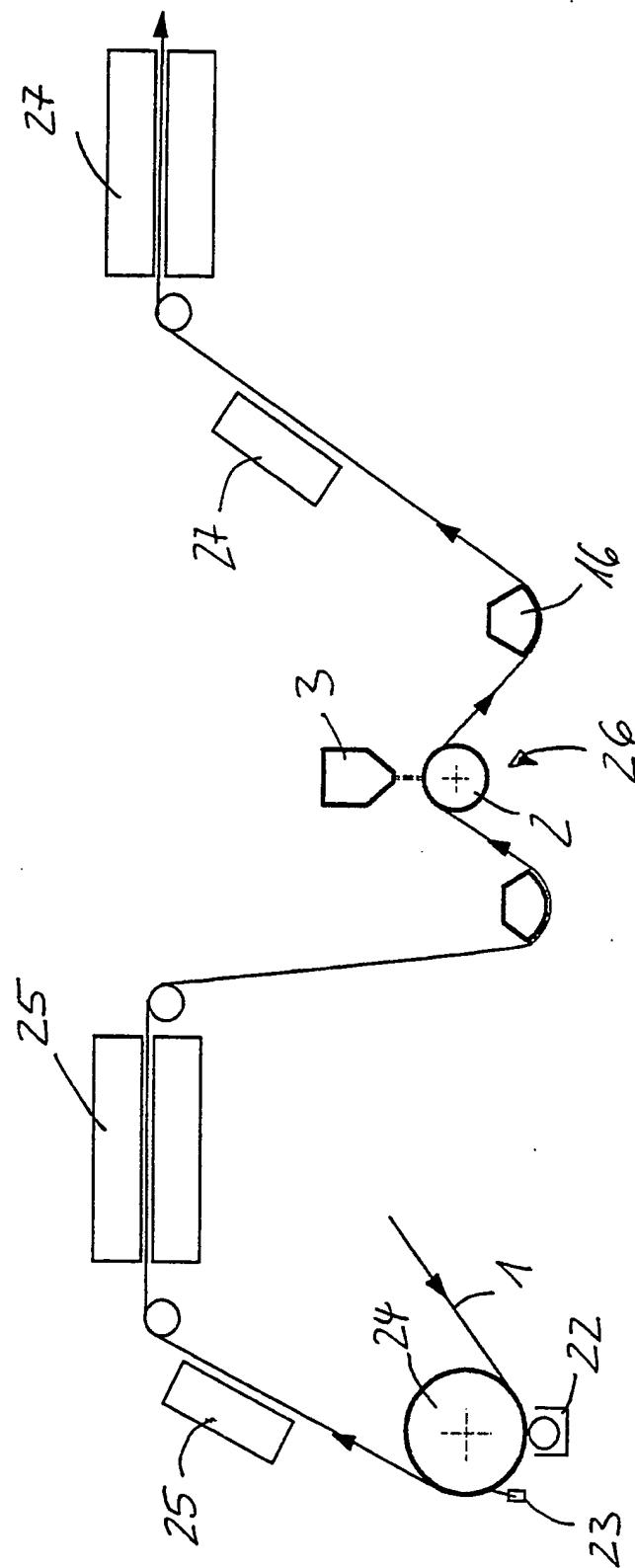


Fig. 9

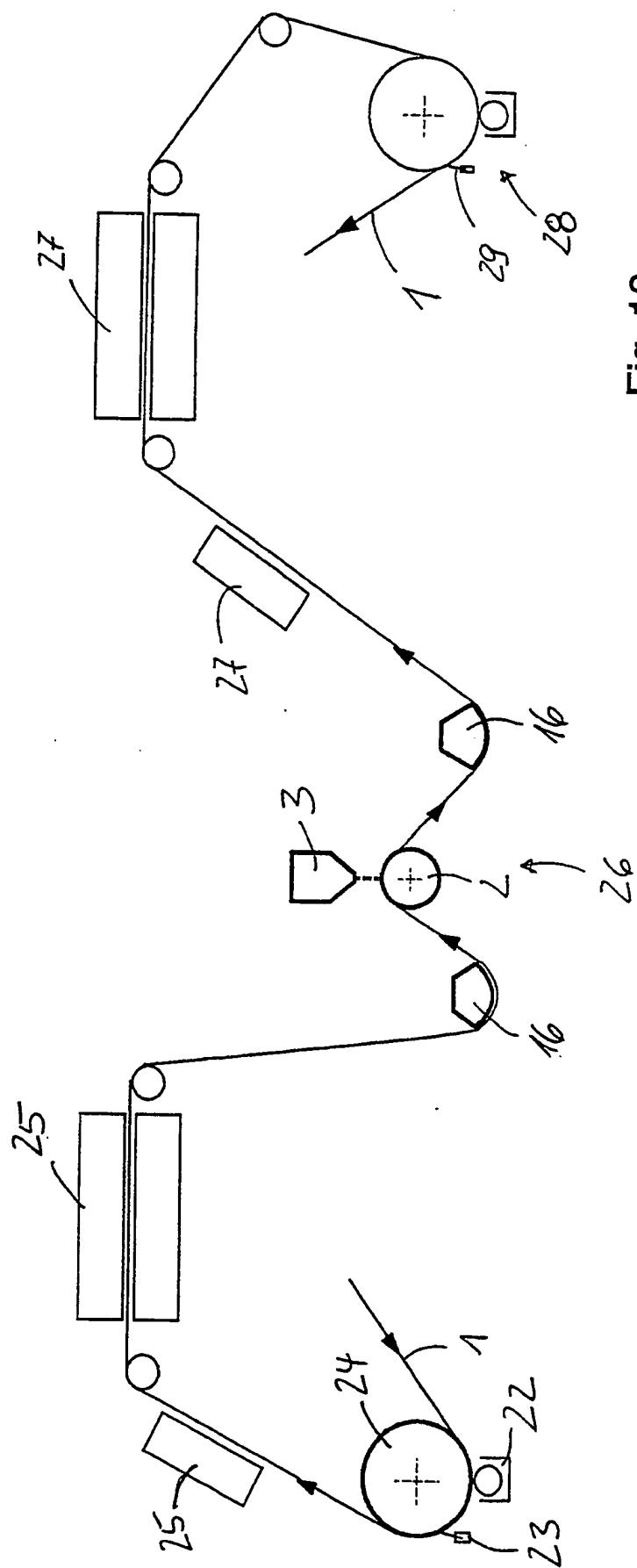


Fig. 10

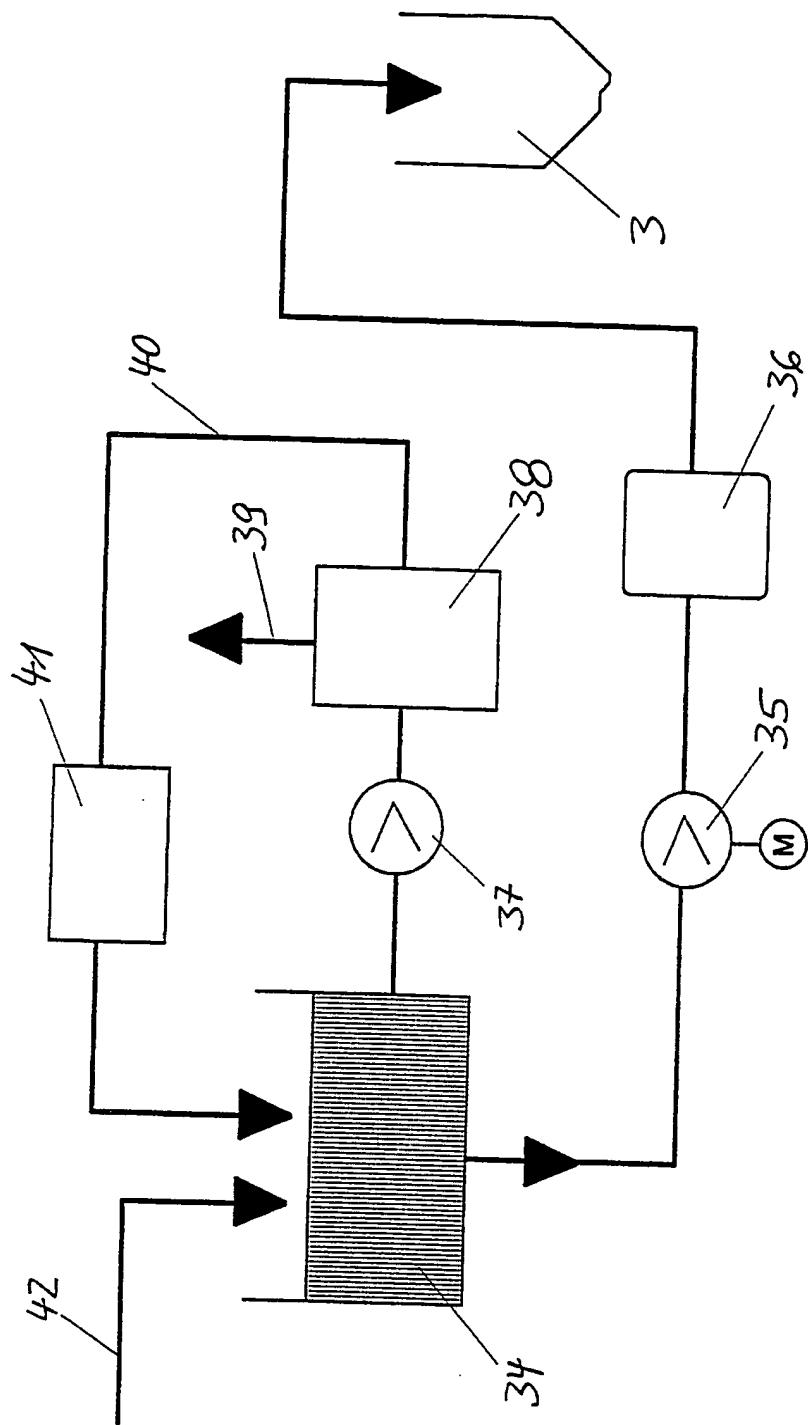


Fig. 11